FACTSHEET

AGRICULTURAL ENGINEERING

ORDER NO. 05-039

JUNE 2005

720/400

Ontario Ministry of Agriculture and Food

Nutrient Management Act, 2002

BUILDING A PERMANENT STORAGE FOR SOLID MANURE OR PRESCRIBED MATERIALS OVER 18% DRY MATTER

A. Jamieson

INTRODUCTION

A well-designed and properly constructed on-farm nutrient storage is an important component of all livestock operations. Manure or other prescribed material is a valuable source of nutrients for crop production. When properly stored, it can retain much of its nutrient content allowing for maximum benefit to growing crops. In addition, proper storage and handling of manure could lead to better relationships with other rural residents.

Solid manure storages may be temporary or permanent. The different types of permanent solid manure storages are outlined in this Factsheet. For more information on temporary solid nutrient storage, see OMAF Factsheet, *Temporary Field Storage of Solid Manure or Prescribed Nutrients*, Order No. 05-009.

WHAT IS A SOLID NUTRIENT?

One of the biggest challenges for farm operators when it comes to storing their manure is determining what options are available.

The first step is determining if the operation is producing a solid or liquid form of manure. The dry matter (DM) content of the manure is the simplest method of determining the form of manure. The Ontario Ministry of Agriculture and Food (OMAF) has defined solid nutrients as a prescribed material with a DM greater than 18%. The DM content of the manure can be determined by sending a representative sample of the manure to an accredited lab for analysis.

For operations that would like to determine their DM content using a lab analysis it is recommended that the manure be tested each time the storage is emptied. Repeat this procedure annually and record the lab analysis results. For operations that do not have readily available lab results may use the NMAN Software to determine an average DM content for their operation.

For a quick reference, listed below are examples of typical livestock operations and the respective DM ranges the operations would fall into.

Greater than 50% dry matter

- all poultry on litter, such as broilers, broiler breeders, layer pullets, turkeys

Greater than 30%, but less than 50% dry matter

- all horses*
- bedded beef cows and calves
- bedded goats, sheep, rabbits

Greater than 18% but less than 30% dry matter

- laying hens in cages with belt or deep pack manure system
- deep bedded dairy operations*
- deep bedded beef feeders*
- deep bedded hog operations*

* These operations can move to a higher DM range with additional bedding or allowing the liquid portion to be stored in a liquid tank. On average, it takes 1.5 kg of additional bedding per 100 kg of manure to increase the dry matter content by 1%. (MWPS – 18 Livestock Waste Facilities Handbook). On average, the removal of 1 L of liquid will decrease the moisture content of 5 kg of manure by about 2%. (MWPS – 18 Livestock Waste Facilities Handbook)

The drier the manure, the less likelihood there are problems associated with runoff, odours and 'stack-ability'.

Deep-bedded operations are management systems that use a greater amount of bedding than normal.

HOW MUCH SOLID NUTRIENTS DO I NEED TO STORE?

The next challenge for farm operators is to determine the amount of manure being produced and how long it needs to be stored. Record keeping can provide a good indication of the amount of manure produced. The challenge comes for operations that do not have accurate records or those planning to expand their operation. OMAF has developed a computer program that specializes in manure production and storage sizing requirements (MSTOR). MSTOR enables the user to calculate manure production from different types of livestock, both annually and for a specified time period. MSTOR factors items such as bedding into its manure production calculation. MSTOR is also an excellent source to find the average amount of bedding used for specific livestock types.

HOW MANY DAYS OF STORAGE DO I NEED?

The next step is to determine the amount of days needed to store the manure generated. For all livestock operations, OMAF recommends, as a best management practice, that the operation have a minimum of 240 days of storage on the Farm Unit. For operations requiring a Nutrient Management Strategy under the Nutrient Management Act, 2002, they must have a minimum of 240 days of storage on the Farm Unit. There are some instances where 240 days of storage may not be necessary. Ontario Regulation 267/03, as amended, provides some flexibility for those operations. The exceptions to the requirement to have 240 days of storage are:

- where the farmer sends some of the manure to a broker and the aggregate storage capacity of the broker and the farmer is 240 days (e.g. a broiler chicken operation has an agreement with a broker who can provide 60 days of storage. The manure storage at the broiler chicken operation would only have to be designed for 180 days)

- where the period of use of the barn is less than 240 days (e.g. a beef cow operation houses the animals from November 1 until they go to pasture on May 1 or 180 days in the barn. The manure storage would only have to be designed for 180 days)

- where the farmer's nutrient management plan permits lesser periods of storage (e.g. a NMP demonstrates that manure can be applied at a frequency that is less than 240 days), and

- where the farmer's nutrient management plan permits lesser periods of storage (e.g. a horse farm transfers its manure off site every month to a tree nursery for compost. The manure storage at the horse farm would only have to be designed for 30 days).

PERMANENT VS. TEMPORARY STORAGE

You now know how much you are producing and for how long you can store it. The next question is — what storage type to use? This Factsheet focuses only on permanent solid storage facilities. However it important to distinguish between permanent and temporary storage types. See Table 1.

TABLE 1. Differences Between Permanent and Temporary Storage

	Permanent Storage	Temporary Field Storage
Storage period	Long-term, usually 240–400 days or more	Short-term, 24 hours to 300 days maximum
Proximity to barn	Usually beside the barn where manure is produced	Usually far from the barn, in or near fields where material land applied
Walls	Usually walls, but not always	Usually no walls, but bales can work temporarily
Floor	Concrete floor or earthen base	Earthen base
Location	Always in same place beside barn/road access	Changes from field to field depending on the crop rotation

How big do I have to build my permanent solid storage?

Once you've decided to build a permanent solid storage facility, the next question is how big it has to be. You can now determine how much solid manure you are producing based on the number and type of livestock. You have also determined the required days of storage based on the manure management of the operation (e.g. period of use, manure transfer frequency and manure application frequency). The required days of storage can be achieved by adding up the actual days of all means of storage available to the farmer. Farms can use the days of storage available through temporary storage and permanent storage (including in-barn storage).

Sizing the Solid Manure Storage

The OMAF computer program, MSTOR, is the best way to determine the size of solid manure storage required to provide the planned number of days of storage capacity. The following scenarios were based on operations trying to achieve best management practices.

Example 1:

A farmer plans to build a new 50 beef cow barn that is 50 ft by 50 ft. The farmer's NMP indicates manure will be applied **twice** a year. The farmer estimates 2 ft of bedded pack will accumulate in the barn before having to clean it out. Using MSTOR, the farmer determines the barn can hold up to *80 days* of storage. Therefore, the farmer would only have to design a new permanent solid storage facility for *160 days*.

Example 2:

A farmer plans to build a new 2 storey broiler barn, 300 ft by 60 ft to house 40,000 chickens. The farmer's NMP indicates manure will be applied **twice** a year. The farmer determines up to *150 days* of storage can be obtained by using the temporary infield storage criteria. Therefore, the farmer would only have to design a new permanent solid storage for *90 days*.

Example 3:

A farmer plans to build a new 50 cow dairy barn 100 ft by 50 ft. The farmer's NMP indicates manure will be applied **twice** a year. The farmer decides there will be no bedded pack and has no plans to temporary store the manure in field. Therefore, the farmer would have to design a new permanent solid storage for *240 days*.

Example 4:

A farmer plans to build a new 50 cow dairy barn 100 ft by 50 ft. The NMP indicates manure will be applied only **once** a year. The farmer decides there will be no bedded pack and has no plans to temporary store the manure in field. The farmer would therefore have to design a new permanent solid storage for *365 days*.

TYPES OF PERMANENT SOLID NUTRIENT STORAGE

Permanent solid storage can occur in-barn or outside. Typically, an in-barn solid manure pack or deep-bedded scenario requires more bedding to maintain the DM content. However, an in-barn solid manure pack or deep-bedded scenario can be limited by height or other structural factors. Typically, an outside permanent solid storage consists of a floor with or without walls surrounding it. Farm operators have several options for both the floors and walls.

Floors

The flooring may be concrete or other material that a professional engineer determines will provide equivalent protection to a concrete floor. Another option is an earthen floor; however the applicability of an earthen floor is limited to the soil properties of the floor. Operations with 300 NU or more that want to use an earthen floor for a new or expanding permanent solid storage must perform a geotechnical investigation to ensure the soil properties meet the criteria set out in Ont. Reg. 267/03, s. 66 as amended. Furthermore, earthen uncovered floors tend to be difficult to clean if excess liquid is not drained away.

Walls

The walls can vary in height and type of material. The following are different types of walled storages that are considered to be a permanent solid storage:

Concrete Walled Storage

Concrete is the material of choice for manure storage. It is durable, resistant to corrosion and moderately priced. Plus, because of the durability and strength of concrete walls it becomes much easier to handle manure especially if you are using heavy equipment to load and unload the storage. Concrete walls must be reinforced with steel (see *Figure 1*).

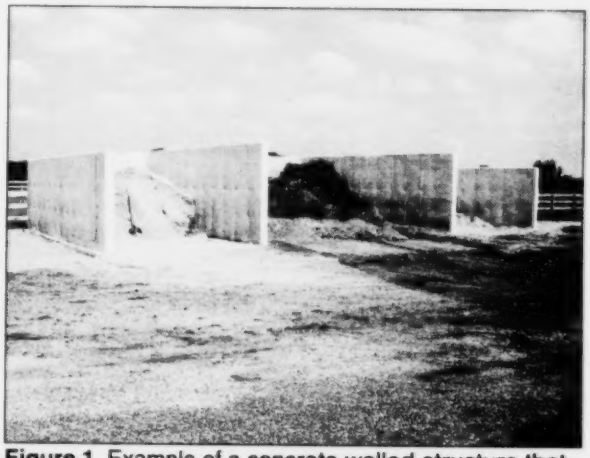


Figure 1. Example of a concrete walled structure that can be used for manure storage.

Steel Bin Storage

Prefabricated, bolt-together glass-lined steel manure tanks are most commonly used for liquid manure storage but can be adapted to store solid manure. The glass coating on the steel is a must to prolong the life of the steel panels.

Wood Walled Storage

Wood beams and planks can also be used as walls surrounding solid manure storages. Wood should be pressure treated to prolong useful life. Sealing the walls against seepage may be a problem. Care is also needed around this type of storage to prevent mechanical damage during loading and unloading.

With the exception of the concrete walled and steel bin storage, all the others may have either a concrete or earthen based floor.

Each one of these solid storages may be roofed. The advantage to roofing a permanent solid storage is to eliminate potential runoff from rainfall and therefore eliminates the need for runoff management measures, which could include additional storage to contain the runoff.

RUNOFF

Runoff is defined as any liquid that has come in contact with manure, may contain components of manure in solution or suspension and is allowed to escape from the storage area.

The volume of runoff generated depends such factors as the DM of the manure, surface area of the solid storage, precipitation, etc.

Improperly stored, solid manure can cause as much environmental damage as liquid manure due to the release of liquid runoff from the storage (see *Figure 2*).

Figure 2. Runoff being generated from a solid manure storage.

Consequently, some type of walled system is desirable around at least 3 sides of the solid manure storage. Walls are critical because they:

- contain the stored material in a defined area, both the solid and the liquid portion
- collect and divert the liquid portion of the manure to suitable liquid manure storage or treatment.
- helps to keep out uncontaminated surface water that can change the dry matter content of the manure.

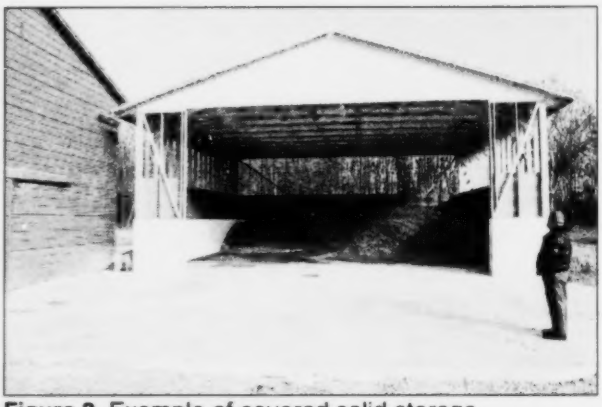


Figure 3. Example of covered solid storage.

Figure 4. Example of runoff containment from a yard.

Runoff Management System

OMAF recommends all operations that store solid nutrients have a runoff management system. Conventionally, the only management options available to farm operators were to:

- eliminate runoff by covering the facility
- contain runoff in a storage facility or
- manage runoff using an engineered vegetated infiltration strip or other engineer-specified treatment facility. A Certificate of Approval will be required from the Ministry of the Environment in order to use an infiltration strip or alternative treatment facility.

The options above are still highly recommended by OMAF as runoff management systems. However, many of these options may be economically or physically challenging for farmers. That's why O. Reg 267/03 has added another runoff management option along with the original 3 to provide some flexibility to farm operators.

The fourth runoff management option should not be used by all operations. It is limited by the size of the storage facility (floor size no greater than 300 m^2) and the DM content of the manure (greater than 30%). The storage facility must also have at minimum 3 walls that are at 1 m in height. Significant amounts of runoff are not expected from operations that have smaller, 3-walled storage facilities and that handle drier manure. The fourth runoff management system involves an increased physical barrier from surface water. The increased physical barrier must consist of a permanently vegetated area that has a flow path distance that is:

- 3 m or more from tile drains
- 0.9 m or more above bedrock
- 15 m or more from a drilled well with a continuous casing extending a minimum of 6 m below the ground surface or
- 30 m or more from all other wells; except
- 100 m or more from all municipal wells

What is a flow path?

Flow path refers to the distance it takes for water to travel from the manure storage to a surface water source. A flow path does not necessarily have to be a direct measurement from the manure storage to the surface water source it can be manually diverted away. Figure 5 illustrates how the flow path distance may be constructed.

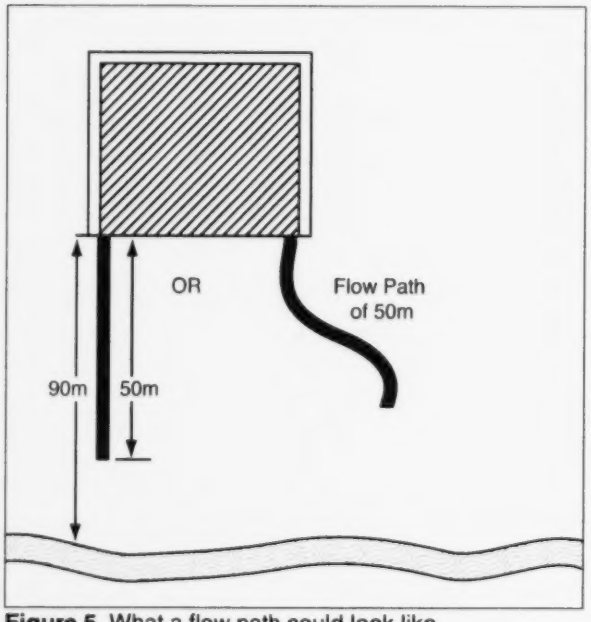


Figure 5. What a flow path could look like.

How long does the flow path distance need to be?

The distance of a flow path is directly influenced by the DM of the manure before it is placed in the storage facility. The drier the manure the less potential for runoff and therefore the shorter the distance from the surface water. For operations that produce solid manure with a DM content greater than 30% the flow path distance in the physical barrier must be at least 150 m. For operations that produce solid manure with a DM content greater than 50% the flow path distance in the physical barrier must be at least 50 m.

STORAGE DESIGN

Traditionally solid storage facilities were usually constructed on the farm without acquiring the services of an engineer. Farm operations that are phased-in under the NMA and are constructing a new permanent solid nutrient storage facility must hire an engineer. The only exception are new permanent solid nutrient facilities less than 600 m^3, with walls less than 1 m high. Whether your operation is phased in or not it is recommended that all new permanent solid nutrient storage facilities be designed by a professional engineer and a professional engineer supervise construction.

Risk Associated with Different Types of Solid Storages

Combustion

Fires can occur in poultry manure storages due to spontaneous combustion. These fires are a result of self-heating due to microbial activity within the manure pile. During the heating process, combustible gases are formed and released into the voids within the pile. If in sufficient quantity and a high enough temperature, upon contact with oxygen these gases will ignite. Incomplete combustion will result in charring of the manure within the pile. These charred or blackened sections can ignite if suddenly exposed to air when being moved or land applied.

The risk of spontaneous combustion is elevated when litter of various ages is placed together in one pile. The interface between wet (30%–50% moisture) and dry liter from different flocks is the predominate source of combustion 2–3 ft. below the surface. This process occurs frequently 2–6 weeks following the gathering together of the pile. If your operation handles such material fire fighting equipment on hand or immediate standby as ignition often occurs as soon as the interior of the pile is exposed to the air.

Prevention involves proper placement of the manure during piling.

- Do not layer old and fresh manure together.
- Do not place dry litter against an existing pile that has been exposed to precipitation.

- For manure in covered storages, protect it from blowing rain and drifting snow.

Monitor temperature daily with a 4 ft. long stem thermometer. If temperatures are above 160°F, prepare for action; if the temperature reaches 190°F then a fire is eminent. Soaking the pile with water and not removing it only results in the fire reoccurring a few hours later. The heat within the pile dries out the water and the pile starts burning again. The nly way to insure that the pile does not reignite is to completely remove the pile and land apply. If a fire does occur you should only use water to extinguish the open flame.

Surface Water Movement

The storage should be bermed to divert clean surface water away from the storage to prevent unnecessary storage and handling of additional liquids.

Structural Failure

Pay carefuly attention to the structural integrity of the storage floors, walls and roof structures (if present). Ensure construction joints are water tight to prevent the drainage of liquids in or out of the storage – except where it is properly transferred to a liquid storage unit.

Ventilation of Roof Structures

Manure gases are corrosive to metals. It is important for the durability of storage structures to take precautions taken to prevent structural deterioration of the storage components.

- To lessen the effect of manure gas on steel roofing, use prepainted steel, install an impervious plastic barrier inside the steel or use alternative materials such as plywood and asphalt shingles.

- The metal truss gusset plates are also subject to corrosive forces. Use epoxy coated or prepainted steel gusset plates and inspect periodically.

- Have the eaves and ridge of the roof open to allow air to move freely under the roof line.

FOR FURTHER INFORMATION:

Contact your local or regional agricultural office for lists of experienced design engineers and construction contractors. Standard storage designs are available from the Canada Plan Service. Other related Factsheets can be found on the OMAF web site *www.omaf.gov.on.ca.*

This factsheet was written by **Andrew Jamieson**, Approvals Engineer, Nutrient Management Branch, OMAF, Guelph and reviewed by OMAF Engineers **John Johnson**, **Dan Ward**, **Robert Chambers**, **Steve Clarke** and **Shawn Burr**, OMAF Nutrient Management Specialist.

Do you know about Ontario's new Nutrient Management Act?

The provincial Nutrient Management Act (NMA) and the Regulation 267/03, as amended, regulates the storage, handling and application of nutrients that could be applied to agricultural crop land. The objective is to protect Ontario's surface and groundwater resources.

Please consult the regulation and protocols for the specific legal details. This Factsheet is not meant to provide legal advice. Consult your lawyer if you have questions about your legal obligations.

For more information on the NMA call the Nutrient Management Information Line at 1-866-242-4460, e-mail nman@omafra.gov.on.ca or visit www.omafra.gov.on.ca.

Factsheets are continually being updated so please ensure that you have the most recent version.

Agricultural Information Contact Centre
1-877-424-1300
ag.info@omafra.gov.on.ca

www.omafra.gov.on.ca

POD
ISSN 1198-712X
Également disponible en français
(commande n° 05-040)

Ontario

Ontario

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

FICHE TECHNIQUE
ISSN 1198-7138 ©Imprimeur de la Reine pour l'Ontario

Agdex: 720/400 Date de publication: 06/05
Commande no. 05-040 Dernière révision: 06/05

Titre: Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs : Construction d'une structure permanente de stockage de fumier complet ou de matières prescrites titrant plus de 18 % de MS

Division: Agriculture et affaires rurales

Situation:

Rédacteur: Andrew Jamieson, ingénieur chargé des autorisations/MAAARO

Table de matières

1. Introduction
2. Qu'entend-on par fumier ou matière prescrite « solide »?
3. Quelle quantité de fumier ou de matière solide devrai-je entreposer?
4. De combien de jours de stockage ai-je besoin?
5. Structure permanente ou temporaire?
6. Types de structures permanentes pour le stockage de matière solide
7. Eaux de ruissellement
8. Conception de la structure de stockage
9. Pour de plus amples renseignements
10. Liens connexes

Introduction

Une installation de stockage de fumier bien conçue et construite selon les règles est une composante importante de toutes les fermes d'élevage. Le fumier, de même que les autres matières prescrites, est une excellente source d'éléments nutritifs pour les cultures. Lorsqu'il est entreposé convenablement, il peut conserver l'essentiel de sa valeur nutritive et donc jouer un rôle fertilisant maximal pour les cultures. En outre, de bonnes méthodes de stockage et de manutention du fumier sont de nature à améliorer les relations avec les autres résidents ruraux.

Les structures de stockage de fumier solide peuvent être de type temporaire ou permanent, mais la présente fiche technique ne porte que sur les différents types de structures permanentes. En ce qui concerne les structures temporaires, le lecteur peut consulter la fiche technique du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO) intitulée *Entreposage temporaire au champ de matières prescrites ou fumiers complets*, commande n° 05-010.

| Haut de la page |

Qu'entend-on par fumier ou matière prescrite « solide »?

Une des tâches les plus exigeantes pour le producteur agricole qui a un projet de stockage de fumier sec

est de déterminer les options disponibles.

Dans un premier temps, il doit déterminer si le fumier produit est liquide ou « solide ». Pour cela, la méthode la plus simple est une analyse du fumier pour en mesurer la teneur en matière sèche (MS). Selon la définition du MAAARO, un fumier ou autre matière prescrite est solide quand sa teneur en MS est supérieure à 18 %. On peut déterminer la teneur en MS en faisant analyser un échantillon représentatif du fumier par un laboratoire accrédité.

Les exploitants qui aimeraient avoir une mesure de la MS effectuée en laboratoire sont encouragés à faire ce type d'analyse à chaque fois qu'ils vidangent leur structure de stockage. Ils devraient répéter cette procédure chaque année et conserver les rapports d'analyse. Les exploitants qui n'ont pas sous la main des résultats d'analyses peuvent utiliser le logiciel NMAN pour trouver la valeur estimative de la MS de leurs fumiers.

À titre indicatif, vous trouverez ci-après les fourchettes de MS correspondant normalement à différents types d'élevages.

Plus de 50 % de MS

- toutes les volailles élevées sur litière, comme les poulets à griller, les reproducteurs de poulets à griller, les pondeuses de relève, les dindons

Plus de 30 % mais moins de 50 % de MS

- tous les équidés*
- les vaches et les veaux de boucherie élevés sur litière
- les caprins, les ovins et les lapins élevés sur litière

Plus de 18 % mais moins de 30 % de MS

- les pondeuses en batterie sur tapis mobile ou litière accumulée
- les bovins laitiers sur litière accumulée*
- les bovins d'engraissement sur litière accumulée*
- les porcins sur litière accumulée*

* Ces types d'élevage peuvent avoir une teneur en MS plus élevée si l'on augmente la quantité de litière ou qu'on recueille la fraction liquide (purin) du fumier. En moyenne, il faut 1,5 kg de litière de plus par 100 kg de fumier pour augmenter de 1 % la teneur en matière sèche. (MWPS–18 Livestock Waste Facilities Handbook). En moyenne, l'évacuation de 1 L d'effluent liquide diminue d'environ 2 % la teneur en humidité de 5 kg de fumier. (MWPS– 8 Livestock Waste Facilities Handbook)

Plus le fumier est sec, moins le problème de purin et d'odeurs se pose et plus il est facile de le mettre en tas.

Les élevages sur litière accumulée sont des systèmes d'élevage qui utilisent plus de litière que la normale.

| Haut de la page |

Quelle quantité de fumier ou de matière solide devrai-je entreposer?

Dans un deuxième temps, le producteur doit déterminer le volume de fumier produit et la période pendant laquelle ce volume s'accumulera sur sa ferme. S'il a pris en note les données concernant les volumes de fumier qu'il a manutentionné par le passé, il pourra se faire une bonne idée de la quantité de fumier produit. Pour faciliter la tâche aux éleveurs qui n'ont pas tenu de registres précis ou à ceux qui ont un projet d'agrandissement, le MAAARO a créé un programme informatique spécial, le MSTOR, qui calcule les quantités de fumier produites par une exploitation et les besoins en capacité de stockage. Le MSTOR permet à l'utilisateur de calculer la production de fumier pour chaque type d'animal, pendant toute l'année

ou pendant une période donnée. Il fait entrer en ligne de compte plusieurs facteurs, notamment la litière. Le MSTOR est également une excellente source pour calculer la quantité moyenne de litière qui est utilisée selon le type d'animal.

| Haut de la page |

De combien de jours de stockage ai-je besoin?

L'étape suivante consiste à déterminer la capacité des installations nécessaires pour stocker le fumier produit. Le MAAARO recommande à tous les éleveurs, à titre de pratique de gestion optimale, de disposer d'une capacité d'au minimum 240 jours, autrement dit, de pouvoir garder sur place le fumier de 240 jours de production. Les unités agricoles qui sont tenues de préparer une stratégie de gestion des éléments nutritifs (SGEN) aux termes de la *Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs* sont obligées d'avoir sur place une capacité d'au moins 240 jours. Toutefois, des dérogations à ce minimum de 240 jours sont permises dans certaines circonstances. Le Règlement 267/03 de l'Ontario tel que modifié procure une certaine flexibilité. Voici les exceptions à l'exigence des 240 jours :

- lorsque le producteur envoie une partie du fumier chez un courtier et que la capacité de stockage cumulative atteint 240 jours (p. ex. un éleveur de poulets à griller a signé une convention avec un courtier qui peut lui fournir 60 jours de stockage. Dans ce cas, il a besoin d'une capacité de stockage sur place de seulement 180 jours);
- lorsque la période de stabulation est inférieure à 240 jours (p. ex. un éleveur de vaches d'élevage de boucherie rentre ses animaux à l'étable au 1er novembre et les renvoie au pâturage dès le 1er mai; la période de stabulation dure donc 180 jours. Dans ce cas, il a besoin d'une capacité de stockage sur place de seulement 180 jours);
- lorsque le plan de gestion des éléments nutritifs (PGEN) permet de raccourcir les périodes de stockage (p. ex. le producteur démontre dans son PGEN qu'il peut épandre le fumier à une fréquence inférieure à 240 jours);
- lorsque le plan de gestion des éléments nutritifs (PGEN) permet de raccourcir les périodes de stockage (p. ex. une ferme de chevaux envoie son fumier à une pépinière qui fabrique du compost. La capacité de stockage à la ferme de chevaux n'a besoin d'être conçue que pour 30 jours).

| Haut de la page |

Structure permanente ou temporaire?

Maintenant que vous connaissez le volume de fumier produit et la capacité de stockage (jours) nécessaire, vous devez répondre à la question : quelle sorte de structure utiliser? La présente fiche technique décrit seulement les structures permanentes convenant au stockage de fumier ou de matière prescrite solide. Cependant, il est important de faire la distinction entre les structures de type permanent et les structures de type temporaire. Voir le tableau 1.

De quelle taille doit être la structure permanente?

Une fois que vous avez opté pour une structure permanente, la question qui se pose est de savoir quelles dimensions lui donner. Vous avez déterminé la quantité de fumier solide que vous produisez en fonction du nombre et du type de vos animaux. Vous avez également calculé le nombre de jours de stockage requis en fonction de votre système de gestion du fumier (p. ex. période de stabulation des animaux, fréquence de l'enlèvement du fumier et fréquence des épandages). Pour atteindre la capacité de stockage prévue par la Loi, vous pouvez additionner la capacité effective fournie par tous les moyens de stockage, tant temporaires que permanents, qui sont à votre disposition sur la ferme (y compris le stockage dans les bâtiments d'élevage).

Tableau 1. Différences entre les structures permanentes et temporaires

	Permanentes	Temporaires au champ
Période	Longue,	Courte, de 24

d'entreposage	habituellement 240–400 jours, voire plus	heures à 300 jours maximum
Proximité des bâtiments d'élevage	Habituellement, à côté des bâtiments abritant les animaux	Habituellement loin des bâtiments, dans les champs ou près des champs où le fumier sera épandu
Murs	Habituellement mais pas toujours entourée de murs	Habituellement sans mur; des balles de paille peuvent tenir lieu de murs temporaires
Sol	Dalle en béton ou base en terre	Base en terre
Emplacement	Toujours le même, à côté du bâtiment/ chemin d'accès	D'un champ à un autre, selon la rotation culturale

Calcul des dimensions de la structure de stockage

Le logiciel MSTOR créé par le MAAARO est votre meilleur outil pour déterminer de quelle taille doit être la structure de stockage en fonction du nombre de jours de production prévus. Les exemples suivants concernent des exploitations qui s'efforcent de respecter des pratiques de gestion optimales.

Exemple 1 :

Un producteur projette la construction d'une nouvelle étable de 50 pieds sur 50 pieds pour loger 50 têtes de bovins de boucherie. Son PGEN indique que le fumier sera épandu **deux fois** par an. Le producteur estime qu'il laissera le fumier s'accumuler sur une épaisseur de 2 pieds sous les animaux avant de curer l'étable. En se servant de MSTOR, il détermine que la litière accumulée représentera au maximum une capacité de *80 jours*. Dans cet exemple, la nouvelle structure permanente qu'il doit construire pour stocker le fumier solide peut avoir seulement une capacité de *160 jours*.

Exemple 2 :

Un aviculteur projette la construction d'un poulailler de 300 pieds sur 60 pieds, à deux étages, qui logera 40 000 poulets à griller. Son PGEN indique que le fumier sera épandu **deux fois** par an. L'aviculteur détermine qu'il peut obtenir jusqu'à *150 jours* de stockage en utilisant les critères du stockage temporaire au champ. Par conséquent, la nouvelle structure permanente qu'il doit construire pour stocker le fumier solide peut avoir seulement une capacité de *90 jours*.

Exemple 3 :

Un producteur laitier projette la construction d'une étable de 100 pieds sur 50 pieds qui logera 50 vaches laitières. Son PGEN indique que le fumier sera épandu **deux fois** par an. L'éleveur décide de ne pas opter pour la litière accumulée et il n'envisage pas de stocker temporairement du fumier sur un champ. Par conséquent, la nouvelle structure permanente qu'il aurait à construire pour stocker son fumier solide devrait avoir une capacité de *240 jours*.

Exemple 4 :

Un producteur laitier projette la construction d'une étable de 100 pieds sur 50 pieds qui logera 50 vaches laitières. Son PGEN indique que le fumier sera épandu seulement **une fois** par an. L'éleveur décide de ne pas opter pour la litière accumulée et il n'envisage pas de stocker temporairement le fumier sur un champ. Par conséquent, la nouvelle structure permanente qu'il aurait à construire pour stocker son fumier solide devrait avoir une capacité de *365 jours*.

| Haut de la page |

Types de structures permanentes pour le stockage de matière solide

On peut stocker des matières solides aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des bâtiments d'élevage. En règle générale, le scénario du stockage du fumier solide à l'intérieur (litière accumulée sous les animaux) implique l'emploi d'une quantité plus élevée de litière pour maintenir une teneur suffisante en MS. Or, l'option de la litière accumulée peut être limitée dans son application par la hauteur sous plafond ou d'autres facteurs structuraux. Dans la plupart des cas, les structures permanentes extérieures sont constituées d'une plateforme en béton entourée ou non de murs. Plusieurs options s'offrent tant pour le sol que pour les murs.

Sol

Le sol peut être en béton ou en un autre matériau qui, de l'avis d'un ingénieur, sera capable de fournir la même protection que le béton. Une autre option, celle de la base en terre, n'est permise que si les propriétés du sol s'y prêtent. Les exploitations de 300 UN ou plus qui veulent opter pour une base en terre pour la structure permanente de stockage de matières solides qu'elles projettent de construire ou d'agrandir sont tenues de commander une étude géotechnique qui vérifiera si le sol répond aux critères fixés par l'article 66 du Règlement 267/03 de l'Ontario tel que modifié. En outre, une base en terre qui n'est pas recouverte d'une doublure devient souvent difficile à nettoyer quand il n'y a pas de dispositif pour drainer l'excédent de liquides.

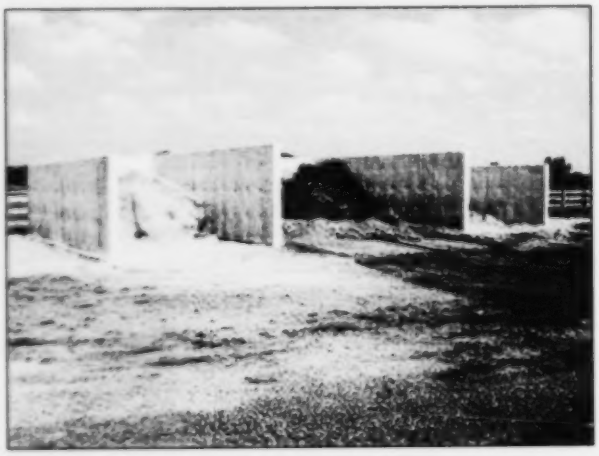
Murs

Les murs peuvent varier par la hauteur et le type de matériau. Les paragraphes suivants décrivent les types de structures à murs qui sont considérées comme étant des structures permanentes pour fumier solide :

Structure à murs en béton

Le béton est le matériau de choix pour les structures de stockage du fumier. Il est durable, résistant à la corrosion et de coût raisonnable. En plus, grâce à la durabilité et à la solidité des murs en béton, la manutention du fumier se trouve de beaucoup simplifiée, surtout quand on utilise du matériel lourd pour déposer et reprendre le fumier. Les murs en béton doivent être renforcés par une armature en acier (figure 1).

Figure 1. Exemple de structure à murs en béton qui peut servir à entreposer le fumier solide.



| Haut de la page |

Fosses en acier

Bien qu'elles soient plus couramment utilisées pour stocker le fumier liquide, les fosses préfabriquées qui sont constituées de panneaux d'acier vitrifié boulonnés peuvent aussi être adaptées au stockage du fumier solide. Il est indispensable que l'acier soit vitrifié sous peine d'écourter la durée de vie de la fosse.

Structure à murs en bois

Les murs entourant les structures de stockage de fumier solide peuvent aussi être construits avec des poutres et des planches en bois. Il est recommandé d'utiliser du bois traité sous pression pour en prolonger la durée de vie. Il peut être difficile de rendre les murs en bois étanches et de les empêcher de suinter. Lorsqu'on manœuvre avec des machines autour des structures en bois, pendant le dépôt et la reprise du fumier, il faut également faire attention de ne pas causer de dommages mécanique.

À l'exception des structures à murs en béton et des fosses en acier, tous les autres types de structures peuvent avoir soit une plateforme en béton, soit une base en terre.

On peut installer un toit sur tous les types de structures permanentes décrites cidessus. En empêchant la pluie de ruisseler sur le fumier ou la matière, le toit dispense le producteur d'avoir à installer des rigoles et une fosse pour recueillir les eaux de ruissellement.

| Haut de la page |

Eaux de ruissellement

On appelle eaux de ruissellement ou purin les liquides qui sont entrés en contact avec du fumier, qui peuvent contenir des composants du fumier en solution ou en suspension et qui peuvent s'échapper de l'installation de stockage.

Le volume de purin dépend de facteurs comme la teneur en matière sèche du fumier, la superficie de la structure, les précipitations, etc.

Le fumier solide qui est entreposé négligemment peut nuire à l'environnement autant que le fumier liquide, à cause du purin qui s'échappe de la structure de stockage (figure 2).

Figure 2. Purin s'échappant d'une installation de stockage de fumier solide.

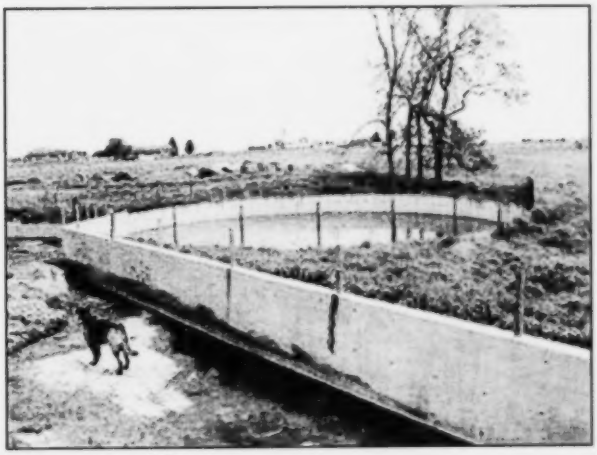
En conséquence, il est souhaitable que les installations de stockage de fumier solide soient entourées de murs sur au moins trois côtés. Ces murs jouent un rôle crucial :

- ils retiennent la matière dans un périmètre bien délimité, tant la fraction solide que la fraction liquide.
- ils retiennent la fraction liquide du fumier et la canalisent vers le dispositif de collecte ou de traitement.
- ils empêchent les eaux propres qui ruissellent à la surface du sol de rentrer dans la structure de stockage et de rendre le fumier plus humide.

| Haut de la page |

Figure 3. Exemple de structure couverte pour le stockage de fumier solide.

Figure 4. Exemple d'installation pour la collecte du purin s'écoulant d'une cour de ferme.



Gestion des eaux de ruissellement

Le MAAARO recommande à tous les éleveurs qui stockent des matières nutritives solides d'avoir un système de gestion des eaux de ruissellement. Traditionnellement, les seules options de gestion disponibles étaient les suivantes :

- éliminer le problème du ruissellement en posant un toit ou une couverture sur l'installation de stockage;
- recueillir le purin dans une fosse;
- faire en sorte que le purin s'épure en le faisant passer à travers une bande filtrante de végétation ou autre dispositif de traitement conçu par un ingénieur. Cette option exige un certificat d'autorisation du ministère de l'Environnement.

Les trois systèmes de gestion décrits ci-dessus sont toujours vivement recommandés par le MAAARO. Cependant, dans bien des cas, ils peuvent se révéler difficiles d'application du point de vue économique ou physique. C'est pourquoi, en plus de ces trois options d'origine, le Règlement 267/03 de l'Ontario a ajouté une quatrième option pour laisser une certaine latitude aux producteurs agricoles.

La quatrième option de gestion du purin n'est pas autorisée dans toutes les fermes. Elle est permise seulement dans les fermes dont la structure de stockage mesure au plus 300 m^2 et dont le fumier titre au moins 30 % de MS. La structure de stockage doit être entourée sur au moins trois côtés par un mur de 1 mètre de haut. Dans les exploitations qui ont des structures à trois murs de superficie plus modeste et qui manutentionnent du fumier titrant plus de 30 % de MS, le problème du ruissellement est pratiquement inexistant. La quatrième option de gestion du purin fait appel à un « obstacle physique ac-cru » s'intercalant entre la structure de stockage et l'eau de surface. Il faut que cet obstacle physique soit occupé en permanence par des végétaux et que la voie d'écoulement se trouve à une distance :

- de 3 m ou plus des drains souterrains
- de 0,9 m ou plus du socle rocheux
- de 15 m ou plus d'un puits foré à la sondeuse doté d'un tubage étanche descendant au moins à 6 m sous le niveau du sol ou
- de 30 m ou plus de tous les autres puits (à l'exception des puits municipaux)
- de 100 m ou plus d'un puits municipal.

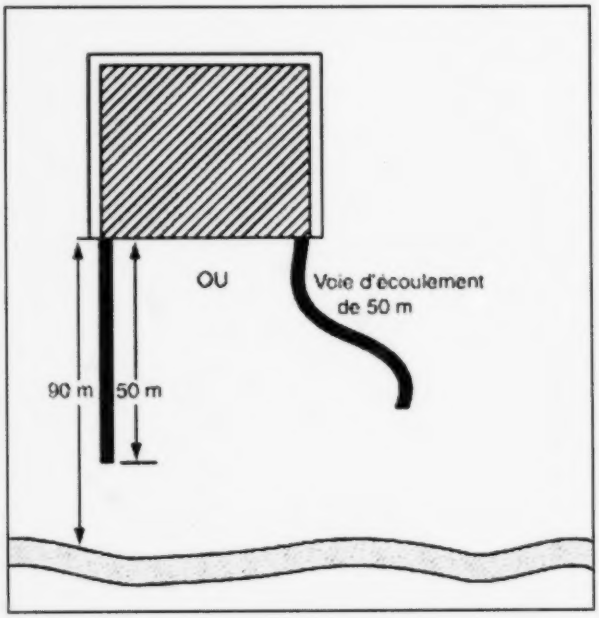
Qu'est-ce qu'une voie d'écoulement?

On appelle voie d'écoulement la distance que doit parcourir l'eau depuis la structure de stockage jusqu'à une source d'eau de surface. La voie d'écoulement ne suit pas nécessairement une ligne droite; elle peut être aménagée manuellement de manière que les eaux de ruissellement s'éloignent de l'eau de surface. La figure 5 illustre la manière dont on peut aménager la voie d'écoulement.

Quelle longueur doit avoir la voie d'écoulement?

La longueur d'une voie d'écoulement est directement fonction de la teneur en MS du fumier au moment de son dépôt dans la structure de stockage. Plus la teneur en MS est élevée, plus le risque de ruissellement diminue et moins la voie d'écoulement entre la structure de stockage et l'eau de surface a besoin d'être longue. Pour les exploitations qui produisent du fumier titrant plus de 30 % de MS, il faut que la voie d'écoulement dans la zone d'infiltration (obstacle physique) mesure au moins 150 m. Pour les exploitations qui produisent du fumier titrant plus de 50 % de MS, il faut que la voie d'écoulement mesure au moins 50 m.

Figure 5. Exemple de tracés possibles d'une voie d'écoulement.



| Haut de la page |

Conception de la structure de stockage

Jusqu'à nos jours, les éleveurs ont dans la grande majorité des cas construit leurs structures de stockage de fumier solide sans recourir à un ingénieur. Or, les catégories d'exploitations qui sont visées par la *Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs* seront obligées d'engager les services d'un ingénieur lorsqu'elles voudront construire une nouvelle structure permanente de stockage de matière solide. La seule exception concerne les nouvelles installations de stockage permanentes de matière nutritive solide dont la capacité est inférieure à 600 m^3 et dont les murs font moins de 1 mètre de haut. Que votre exploitation soit ou non assujettie à la *Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs*, il est recommandé que chaque nouvelle installation permanente de stockage de matières nutritives solides soit conçue par un ingénieur et construite sous la supervision d'un ingénieur.

Risque associé aux différents types de structures de stockage de fumier solide

Combustion

Les tas de fumier de volailles peuvent prendre feu par suite d'une inflammation spontanée. Ces incidents résultent d'un échauffement intense provoqué par l'activité microbienne à l'intérieur du tas de fumier. Durant le processus d'échauffement, des gaz combustibles se forment et s'accumulent dans les espaces interstitiels du tas de fumier. S'ils sont en quantité suffisante et si l'échauffement est suffisamment fort, ces gaz s'enflamment dès qu'ils entrent au contact de l'oxygène. À la suite d'une combustion incomplète, il restera par endroits dans le tas du fumier carbonisé ou noirci qui pourra s'enflammer s'il se retrouve brusquement exposé à l'air au moment de l'évacuation du tas ou de son épandage dans les champs.

Le risque d'inflammation spontanée est élevé quand des fumiers de maturité différente ont été déposés sur un même tas. L'interface entre une couche de litière humide (30–50 % d'humidité) et une couche de litière sèche provenant de différentes bandes d'oiseaux est la source prédominante de combustion à 2–3 pieds sous la surface du tas. Ce phénomène se produit fréquemment de 2 à 6 semaines après la confection d'un tas de fumier avec des couches de matières différentes. Si vous manutentionnez ce genre de matières, ayez sous la main de quoi éteindre le feu ou assurez-vous que quelqu'un est prêt à intervenir rapidement, car les flammes apparaissent souvent dès que des matières qui se trouvaient à l'intérieur d'un tas se retrouvent exposées à l'air.

La prévention passe par une confection correcte des tas de fumier.

- Ne déposez pas simultanément sur un même tas du fumier rassis et du fumier frais.
- Ne placez pas de litière sèche contre un tas de fumier existant qui a été exposé à des précipitations.
- Si l'installation de stockage est couverte, empêchez le vent de souffler la pluie et la neige sur le fumier.

Contrôlez la température chaque jour avec un thermomètre à tige longue de 4 pieds. Si le tas est à de 160 °F, tenez-vous prêt à intervenir; s'il atteint 190 °F, l'inflammation est imminente. Si vous éteignez le feu en arrosant le tas avec de l'eau, mais sans le déplacer, vous risquez de voir le feu reprendre quelques heures plus tard. En effet, à cause de la chaleur qui règne à l'intérieur du tas, l'eau s'évapore et la matière pourra recommencer à brûler. Le seul moyen d'éviter que le feu ne réapparaisse est de charger le fumier et de l'épandre dans les champs. Si, malgré vos précautions, le feu se déclare, vous devriez utiliser uniquement de l'eau pour éteindre les flammes.

Trajet de l'eau ruisselant en surface

La structure de stockage doit être entourée de bermes pour empêcher l'eau propre qui ruisselle sur le sol de rejoindre la structure, ce qui évitera au producteur d'avoir à entreposer et à manutentionner une quantité superflue de liquide.

Défaillance de la structure

Faites particulièrement attention à l'intégrité structurelle des sols et des murs des structures de stockage et, s'il y en a, des toits. Veillez à ce que les joints de construction soient étanches pour empêcher les liquides de s'infiltrer à l'intérieur ou à l'extérieur de la structure – à moins qu'il y ait un système pour transférer ces liquides convenablement dans une fosse à purin ou à lisier.

Ventilation des structures de couverture

Les gaz de fumier corrodent les métaux. Pour assurer la longévité des structures, il est important de prendre certaines précautions pour prévenir la détérioration structurale de leurs composantes.

- Pour réduire l'effet corrosif des gaz de fumier sur les toits en acier, utilisez un acier peint à l'usine, posez une membrane plastique imperméable sur les faces internes ou utilisez d'autres matériaux comme les bardeaux de contreplaqué ou d'asphalte.
- Les goussets métalliques utilisés pour l'assemblage des fermes du toit subissent également les effets corrosifs des gaz. Utilisez des goussets peints à l'usine ou revêtus d'époxy et inspectez-les périodiquement.
- Ménagez des ouvertures dans les débords du toit et le faîte pour laisser passer l'air librement sous la ligne du toit.

| Haut de la page |

Pour de plus amples renseignements :

Adressez-vous au bureau du MAAARO de votre localité ou de votre région pour obtenir une liste des ingénieurs-concepteurs et des entrepreneurs en construction. Vous pouvez vous procurer des plans de structures standard auprès du Service de plans du Canada. D'autres fiches techniques sur la question du stockage de fumier sont disponibles sur le site Web du MAAARO.

La présente fiche technique a été relue par **John Johnson**, **Dan Ward**, **Robert Chambers** et **Steve Clarke,** ingénieurs du MAAARO, et par **Shawn Burr**, spécialiste de la gestion des éléments nutritifs du MAAARO.

Liens connexes

- Entreposage temporaire au champ de matières prescrites ou fumiers complets - Fiche technique no 05-010 du MAAARO
- le site Web du MAAARO

| Haut de la page |

pour plus de renseignements:
sans frais: 1 877 424-1300
local: (519) 826-4047
courriel: ag.info@omaf.gov.on.ca

| Page d'accueil du génie |

| Site principal | Commentaires | Recherche | Plan du site | English |
| Page d'accueil | Nouveautés | Calendrier | Produits | Communiqués |

Ontario
Ce site est mis à jour par le gouvernement de l'Ontario, Canada.

Les renseignements de ce site sont fournis à titre de service au public. On ne peut garantir que l'information est à jour ou exacte. Les lecteurs devront vérifier l'information avant de s'en servir.

Vos commentaires et questions techniques à: engineering@omaf.gov.on.ca
©Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2006
Dernières modifications : 17 novembre 2005